

CIRCLE TO LAND

(CIRCLING)

**ANTONIO DE CASTRO**

# *Introducción*

**Aterrizar un avión es una de las maniobras más críticas de un vuelo**

**No siempre, en condiciones visuales desfavorables, disponemos de ILS**

**En muchas ocasiones, existe un ILS en la pista contraria a la pista en servicio.  
Para poder aterrizar es necesario hacer un CIRCLE TO LAND**

**Una maniobra circle-to-land consiste en realizar una aproximación mixta, instrumental a una pista, pero aterrizando en visual en otra. El tramo comprendido entre el final de la aproximación instrumental y la pista donde se va a aterrizar se completa en visual.**

**Las causas pueden ser varias, entre las cuales podemos encontrar viento en cola, orografía que no permita disponer de aproximaciones instrumentales a las dos cabeceras de una misma pista, etc.**

**La parte final de la aproximación se realiza ejecutando un circuito de aeródromo en condiciones visuales. A este circuito se le llama 'circle to land o circling'. Siempre se considera una aproximación de NO PRECISIÓN**



Foto tomada de galerías de imágenes de la web de Alandalus  
Enviada por ALZ708

# Situación práctica

**Nuestro destino es LELC (pistas 05 con ILS y 23 sin ILS)**

**METAR vientos 240 a 25 nudos y OVC a 1000 pies**

¿Qué hacemos?

***Soluciones***

**Solución 1: Irse al alternativo**

**Solución 2: Toma por la 05 con 25 nudos en cola**

**Solución 3: ILS a la pista 05 hasta la MDA (altura mínima de descenso No hay que olvidar que cada avión tiene una MDA diferente) y luego hacer el Circle to land (circling) configurando el avión como en un circuito visual.**

# **Para estudiar el circling deberemos tener claros ciertos conceptos**

**Como se clasifican los aviones (categorías de aviones)**

**Ciertas siglas de uso habitual en aeronautica**

**Saber interpretar adecuadamente las cartas de aproximación**

# Estamos hablando de categorías de aviones

Categoría de avión	Velocidad de aproximación	Velocidad de aproximación final
<b>A</b> Aviación general	80 – 180	70 - 110
<b>B</b> Turbohélices	150 – 250	110 - 140
<b>C</b> Pequeños jets	180 – 280	120 - 150
<b>D</b> Jets comerciales (Airbus boeing)	200 – 280	120 - 160
<b>E</b> Jets pesados	200 – 260	140 - 170

Modificado de curso de formación de IVAO

## Siglas de uso aeronautico

**MAPT** Punto de aproximación frustrada

**MDA** Altitud mínima de descenso

**MDH** Altura mínima de descenso

**HAA** Altura sobre el aeropuerto

**OCH** Altura libre de obstaculos

**MNM** Mínimo (a)

**ROC** Área libre de obstáculos

## Saber interpretar adecuadamente las cartas de aproximacion

Para este apartado, recomiendo repasar el manual de técnicas de aproximación en el enlace de abajo

<http://old.ivao.es/uploads/c14a6c980500be80f1458a97a1c1411f.pdf>

Veamos algunos ejemplos

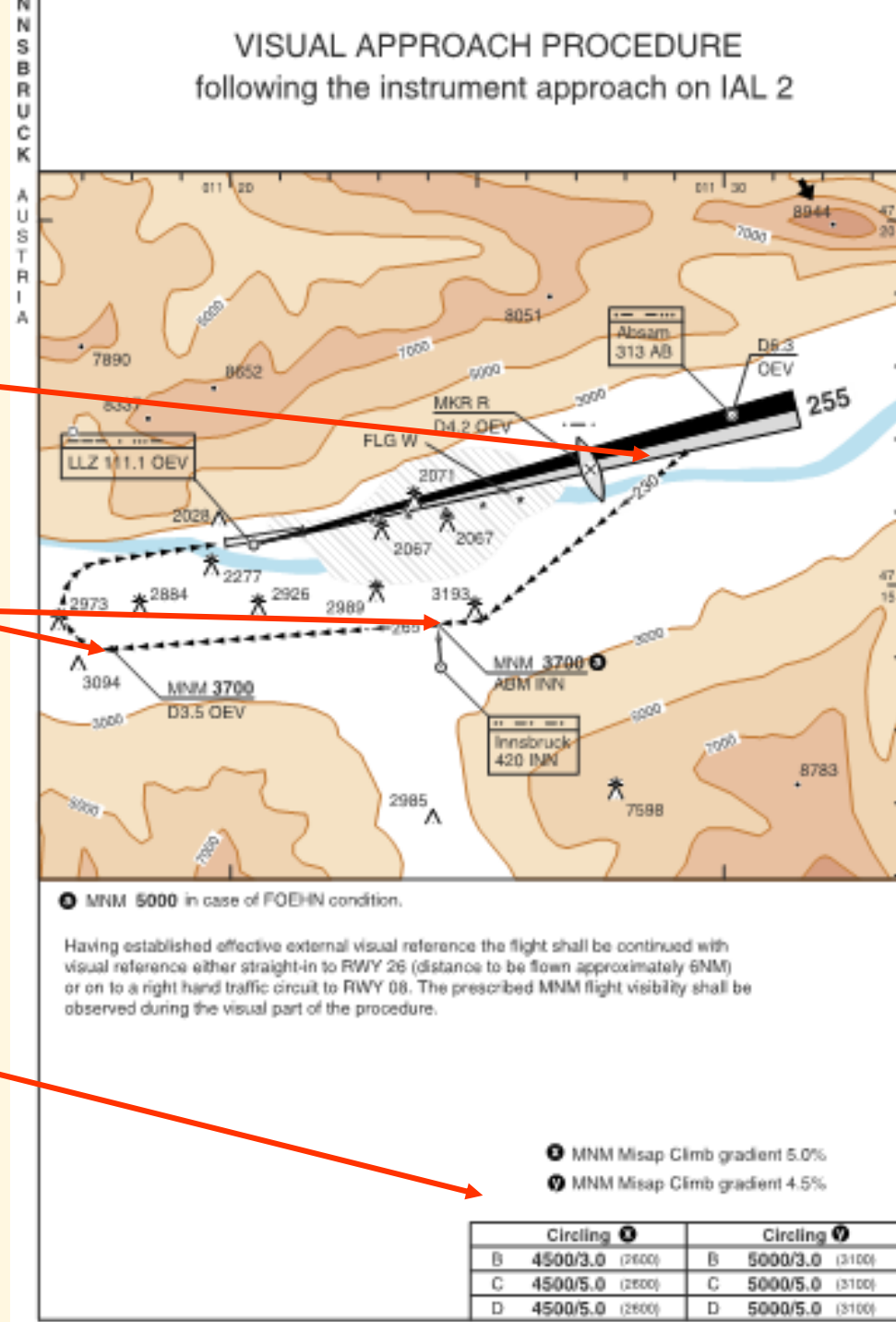
# APROXIMACION A INNSBRUCK PISTA 08

La línea punteada indica donde empezar y como volar el circling

Los mínimos visuales durante todo el circling y momento de iniciar el giro a final

Abajo, a la derecha, las altitudes mínimas para empezar la operación

## VISUAL APPROACH PROCEDURE following the instrument approach on IAL 2





# APROXIMACION A SAN JAVIER PISTA 23

Algo más complicadillo

Este circulo marca el lado que esta permitido el circling (en este caso por el este de la pista). Recordar la zona sombreada nunca se debe sobrevolar

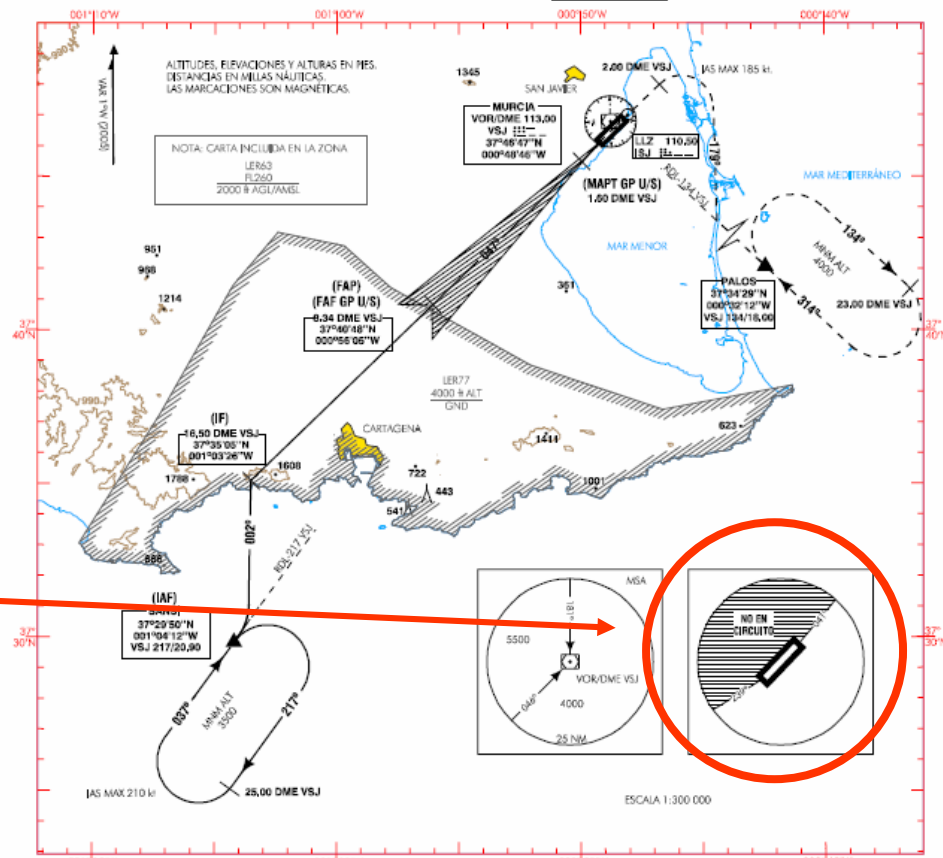
Abajo, a la izquierda, se indican las alturas mínimas para hacer el circling. Recordar que estas alturas dependen del tipo de avión

CARTA DE APROXIMACIÓN  
POR INSTRUMENTOS-OACI

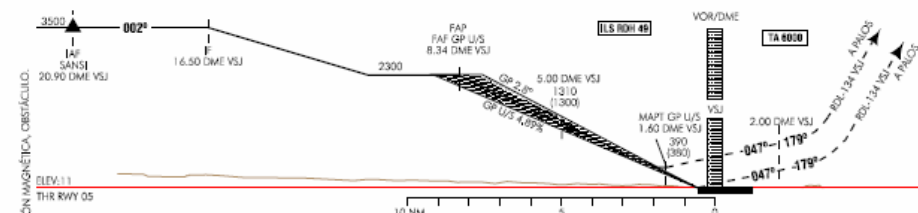
ELEV AD  
11

APP 130.30  
TWR 130.30

MURCIA/San Javier  
VOR/DME-ILS A  
RWY 05



FRUSTRADA: SUBIR EN RUMBO DE PISTA HASTA 2.00 DME VSJ, VIRAR A LA DERECHA (AS MAX 185 kt EN VRAJE) PARA SEGUIR RUMBO MAGNÉTICO 179° HASTA INTERCEPTAR Y SEGUIR RDI-134 VSJ DIRECTO A PALOS PARA INTEGRARSE A LA ESPERA A 4000 ft.



CGMBS: RECONEXIÓN MAGNÉTICA, OBSTÁCULO.

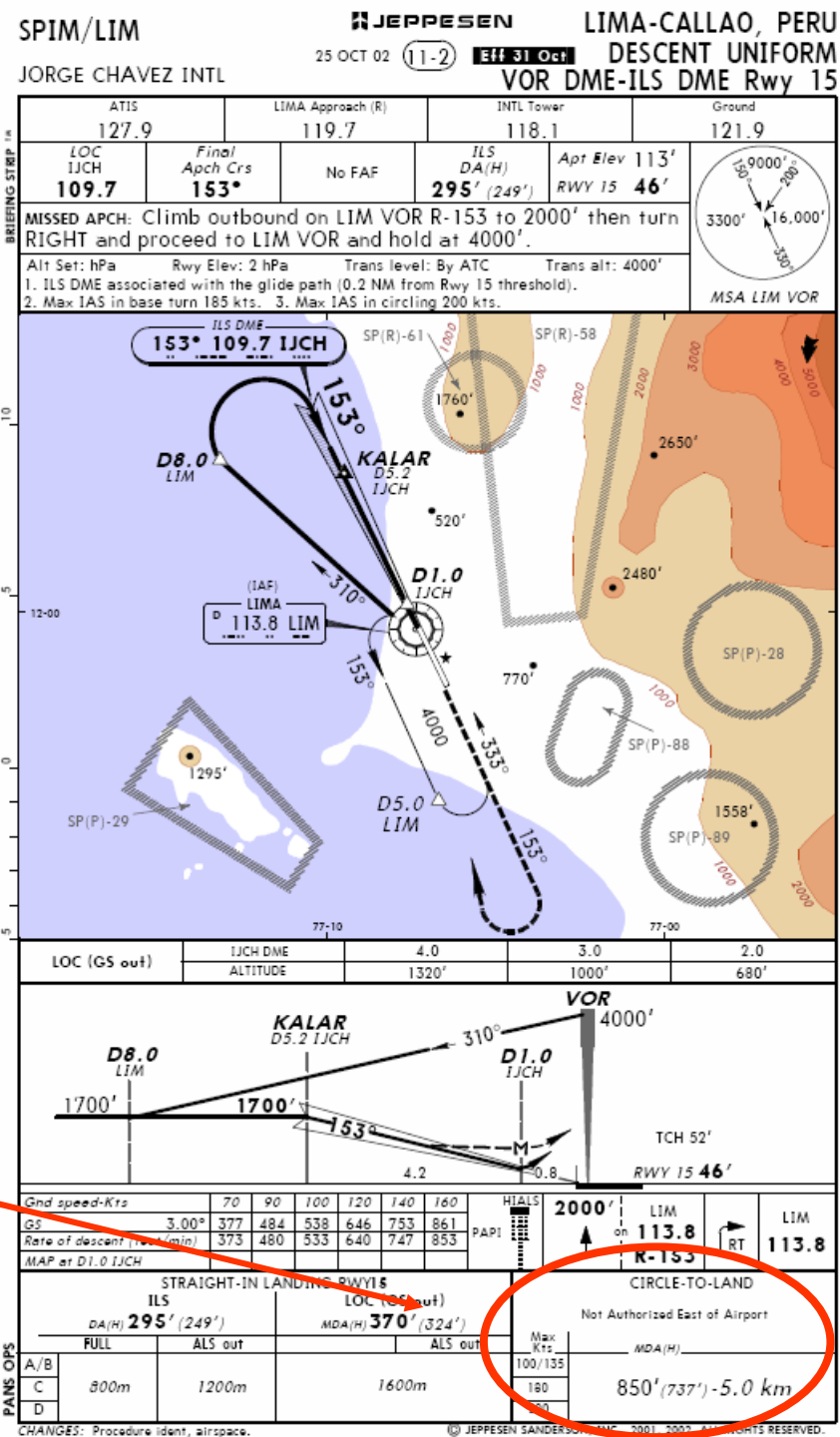
HGT REF ELEV THR RWY 05					GS												
OCA/H	A	B	C	D	kt	80	100	120	140	160	180						
2.5%	206 (199)	218 (207)	226 (215)	237 (226)	FAF-THR: 7.64 NM	mins	5.39	4.31	3.46	3.14	2.80	2.31					
STA	390 (380)				FAF-MAPT: 6.74 NM	mins	5.03	4.03	3.22	2.53	2.32	2.15					
GP U/S					ROD: 4.88%	ft/min	396	495	594	693	792	891					
En círculo (H) sobre 11	560 (550)		860 (870)		ALT/HGT DME (VSJ) FNA GP U/S												
					13 DME	12 DME	11 DME	10 DME	9 DME	8 DME	7 DME	6 DME	5 DME	4 DME	3 DME	2 DME	1 DME
						2200 (2190)	1910 (1900)	1610 (1600)	1310 (1300)	1020 (1010)	790 (780)	570 (560)	370 (360)	210 (200)	110 (100)	50 (40)	10 (0)

WEF 07-JUL-05 (AIRAC AMDT 07/05) AIP-ESPAÑA AD 2-LELC IAC/1

ALZ 150, AIR ALANDALUS V.A.

# APROXIMACION A LIMA PISTA 33

Abajo, derecha, marcan las alturas mínimas y la direccion del circling



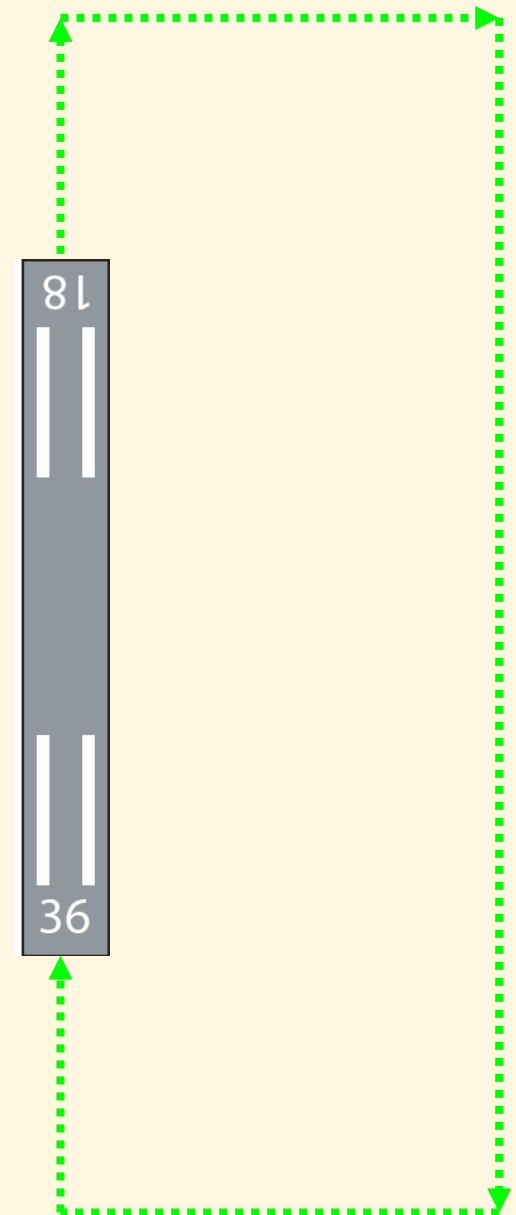
**ALZ 150, AIR ALANDALUS V.A.**

# ¿Como volar el circling?

Todos conocemos el patrón visual de un aeropuerto y sabemos volarlo (al menos deberíamos)

Un circling consiste en aproximar ILS a una pista, en la que sabemos que no vamos a aterrizar

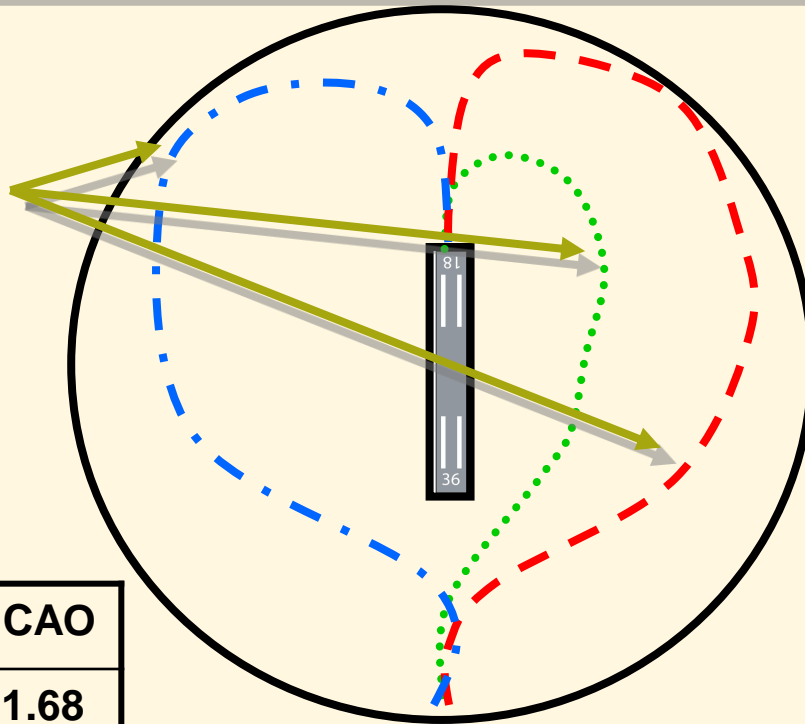
Poco antes de llegar, y SIEMPRE con referencias visuales, virar a derecha o izquierda y hacer un patron visual con ciertas modificaciones (que iremos viendo en las siguientes imágenes); manteniendo alturas y distancias previamente establecidas en las cartas o en las agencias reguladoras de aviación civil



# ¿Como volar el circling?

En primer lugar, saber que, dependiendo de las diferentes regulaciones aereas (FAA e ICAO), se va a modificar las **alturas y los radios para volar el circling**

Diferentes rutas dentro de un área de circling



Area del circling  
Radio (en millas)

App CAT	FAA	ICAO
B	1.3	1.68
C	1.5	2.66
D	1.7	4.20
E	2.3	5.28

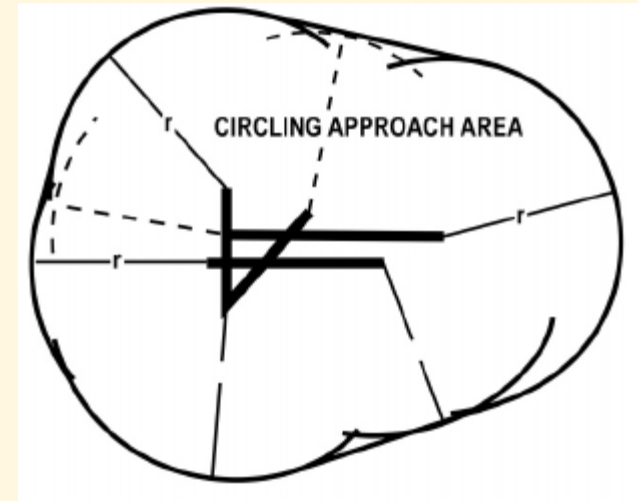
Alturas del circling  
(altura sobre el campo)

App CAT	FAA	ICAO
B	350	394
C	450	492
D	450	591
E	550	689

# ¿Como volar el circling?

En un aeropuerto con varias pistas, el área de aproximación por circling se calcula por el radio de la categoría mayor en relación con todas y cada una de las pistas

En la figura se puede observar como se obtiene un área de aproximación en un aeropuerto de varias pistas.



***Sin embargo...***

**Todo esto es muy teórico  
¿Y lo práctico?**

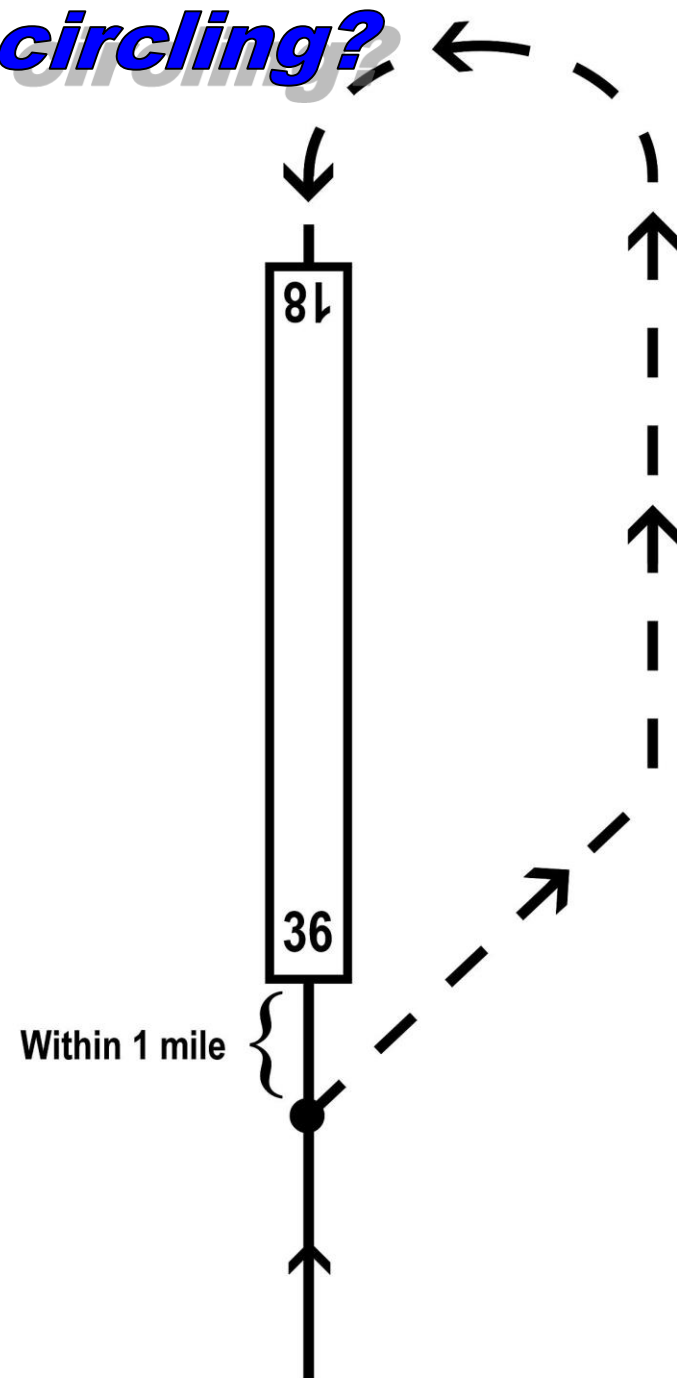
# ¿Como volar el circling?

## Aspectos prácticos

La altura para volar el circling será determinada por las cartas de cada aeropuerto.

De modo general, se acepta como mínimo una altura libre de obstáculo (calculado sobre la altitud del campo) descrita en la tabla de abajo:

Categorías	Altura sobre aeródromo
A	350 ft
B y C	450 ft
D y E	550 ft



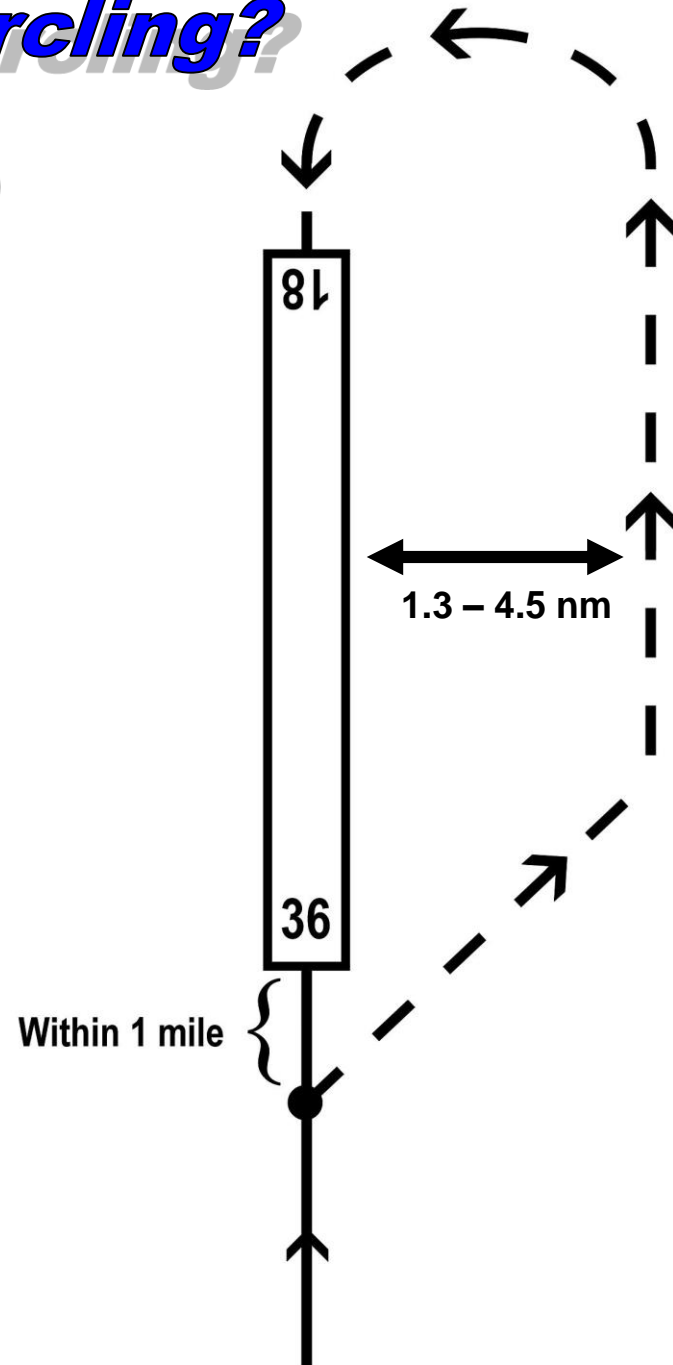
# ¿Como volar el circling?

## Aspectos prácticos

El sentido para volar el circling será determinada por las cartas de cada aeropuerto. En el caso de no existir ninguna indicación, volarlo por la derecha

El radio del área de aproximación en el circling viene determinado en la tabla siguiente

Categorías	Radio (Millas)
A	1.3
B	1.5
C	1.7
D	2.3
E	4.5



***¿Como volar el circling?***

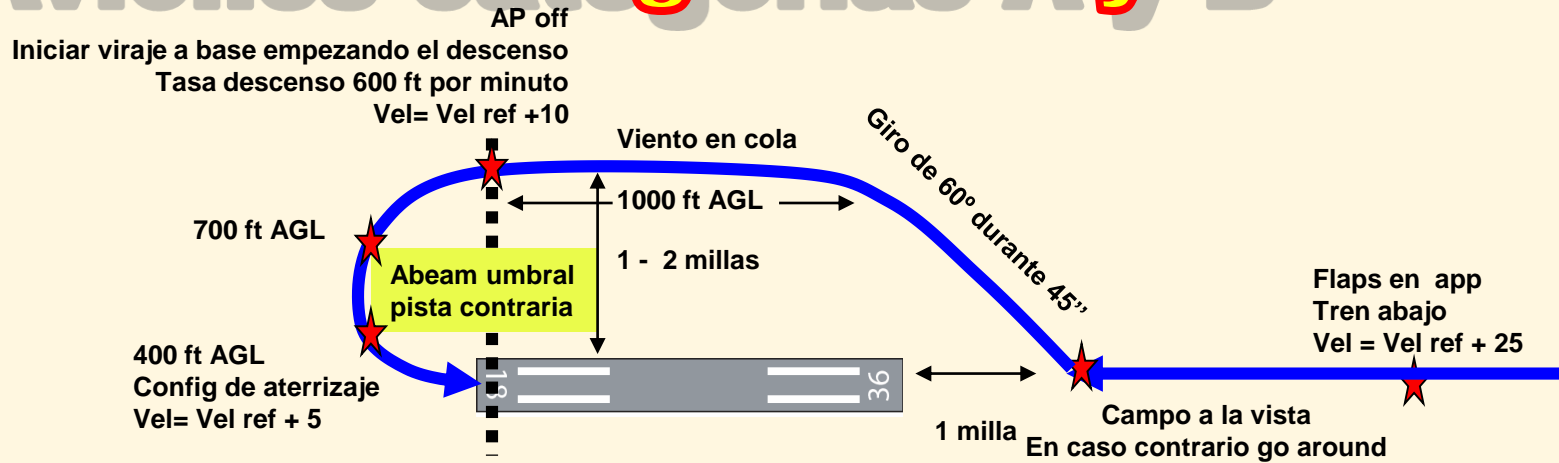
# **Veamos de una manera práctica como volar el circling**

**Tipo de aviones  
Velocidades  
Configuraciones  
Rumbos  
Virajes**



# ¿Como volar el circling?

## Aviones categorias A y B



Aproximación ILS. Tres millas fuera flaps en posición de aproximación y tren abajo

Una milla fuera del ILS (punto MAPT) es necesario ver la pista. En caso contrario, frustrar

Virar a derecha o izquierda hasta alcanzar 60° respecto al rumbo anterior y volar durante 45 segundos (en el ejemplo, volar a la derecha con rumbo 060)

Con control visual de la pista, volar tramo viento en cola hasta situarte abeam con el umbral de la pista por donde se va a aterrizar

Iniciar viraje de 180° para situar el avión en umbral de pista (descender 600 pies/minuto). A 400 pies deberemos estar a 30° del eje de la pista. En ese momento, configuración de aterrizaje

# ¿Como volar el circling?

## Aviones categorias C, D y E



**Aproximación ILS. Seis millas fuera flaps 15 y tren abajo**

**De una a tres millas fuera del ILS es necesario ver la pista. En caso contrario, frustrar**

**Virar a derecha o izquierda hasta alcanzar 60° respecto al rumbo anterior y volar durante 45 segundos (en el ejemplo, volar a la derecha con rumbo 060)**

**Con control visual de la pista, volar tramo viento en cola hasta sobrepasar en 20 segundos el umbral de la pista por donde se va a aterrizar**

**Iniciar viraje de 180° para situar el avión en umbral de pista (descender 600 pies/minuto). A 400 pies deberemos estar a 30° del eje de la pista. En ese momento, configuración de aterrizaje**

Situaciones especiales

donde se debe usar el Circling

**Llegamos bien alineados pista 36  
Altos**

**En condiciones visuales buenas  
Hacemos un 360 para descender  
Luego alineamos y aterrizamos**

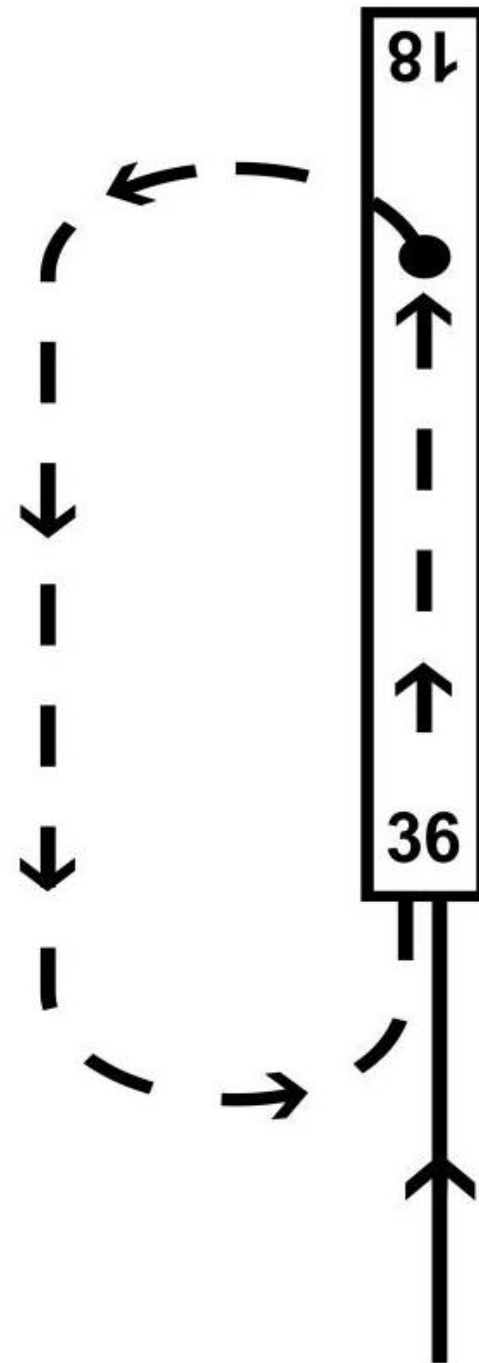
**Malas condiciones meteorológicas  
Llegamos bien alineados pista 36  
Altos**

**81**

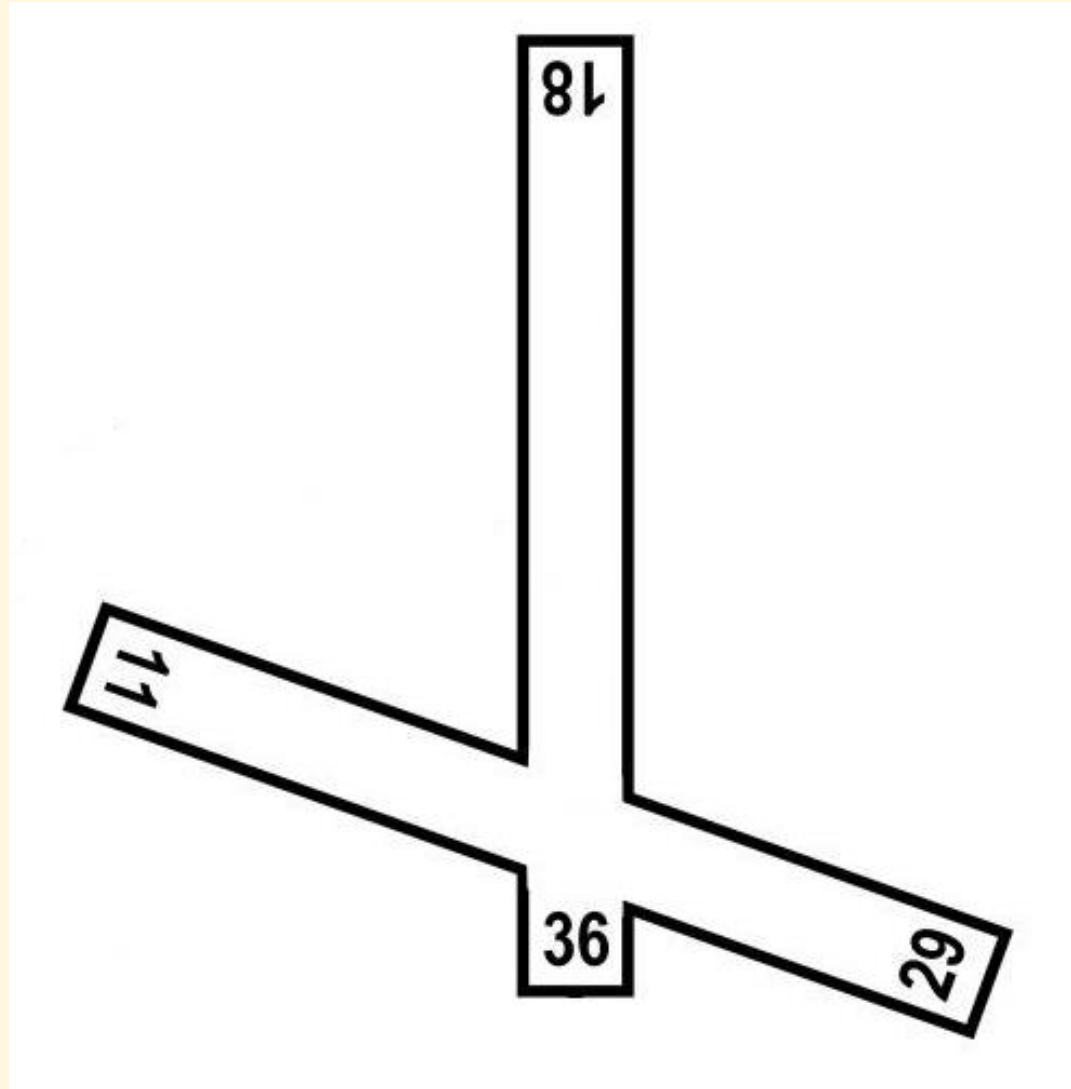
**36**

## Malas condiciones meteorológicas

Seguir rumbo de pista descendiendo a MDH  
Viraje 180° para tramo viento en cola  
Al pasar umbral de pista, viraje 180°  
Aterrizaje



**Malas condiciones  
meteorológicas  
ILS pista 36  
Pista en servicio 29**

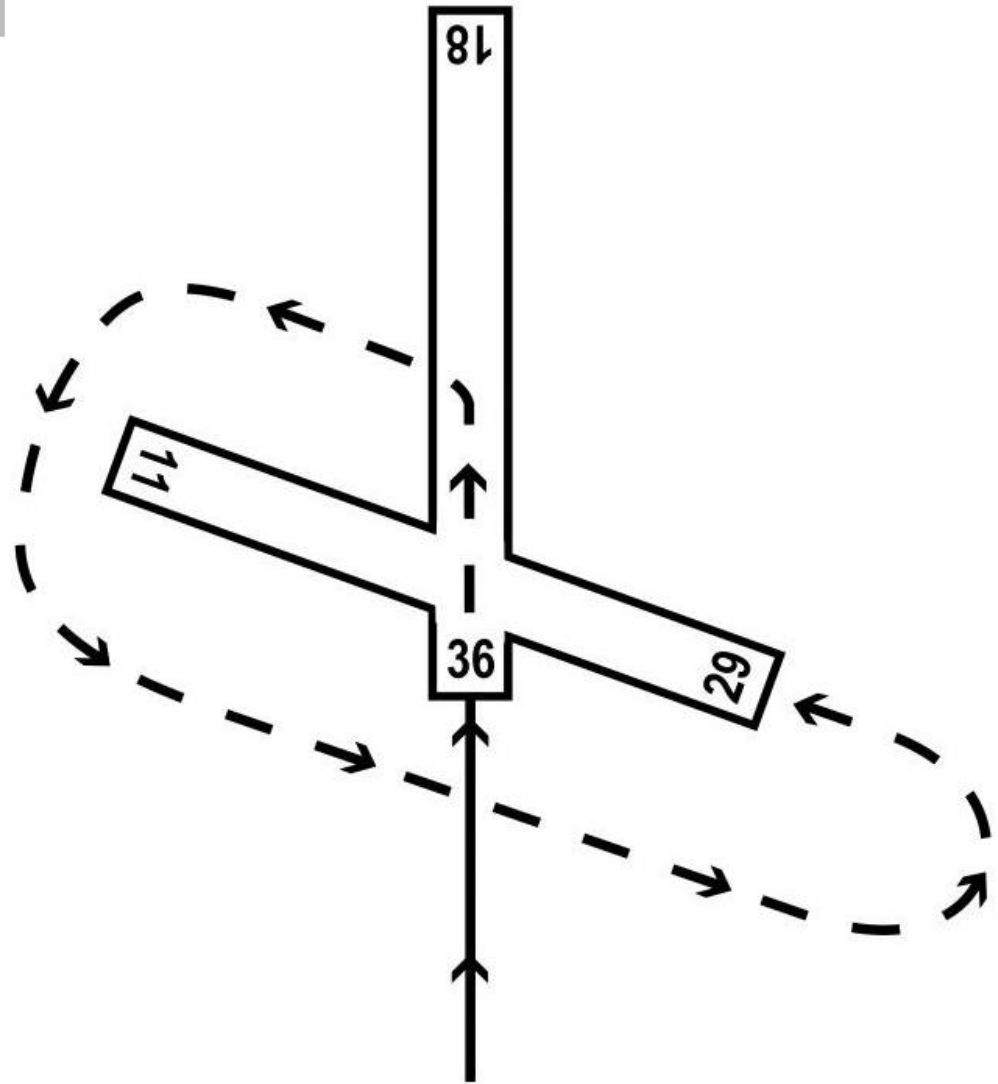


## Malas condiciones meteorológicas

Seguir rumbo de pista 36 descendiendo a MDA

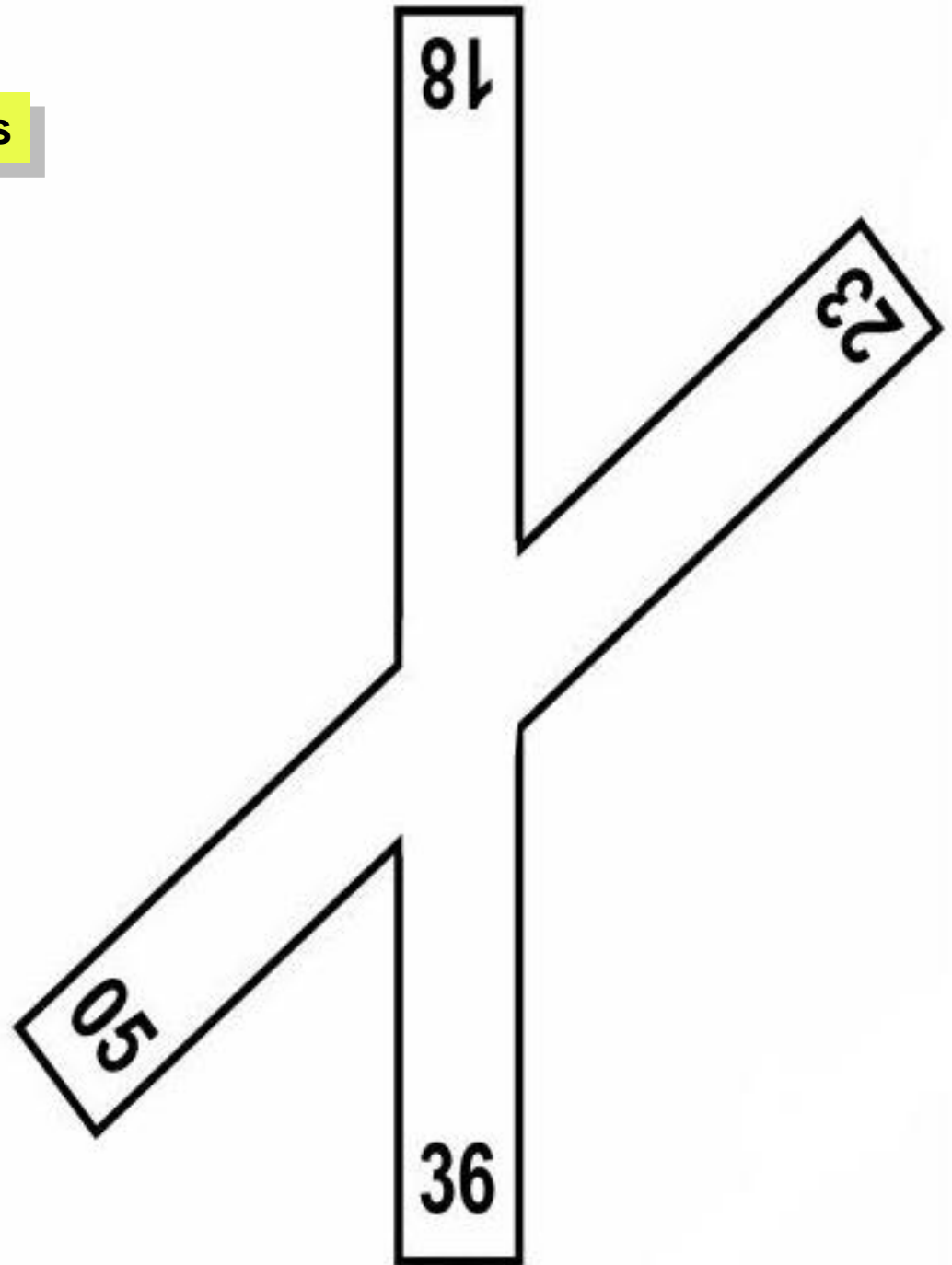
Viraje casi 270° para tramo viento en cola, dejando la cabecera de la 11 a la izda

Al pasar umbral de pista 29, viraje 180°  
Aterrizaje



**Malas condiciones meteorológicas**

**Malas condiciones  
meteorológicas  
ILS pista 36  
Pista en servicio 23**





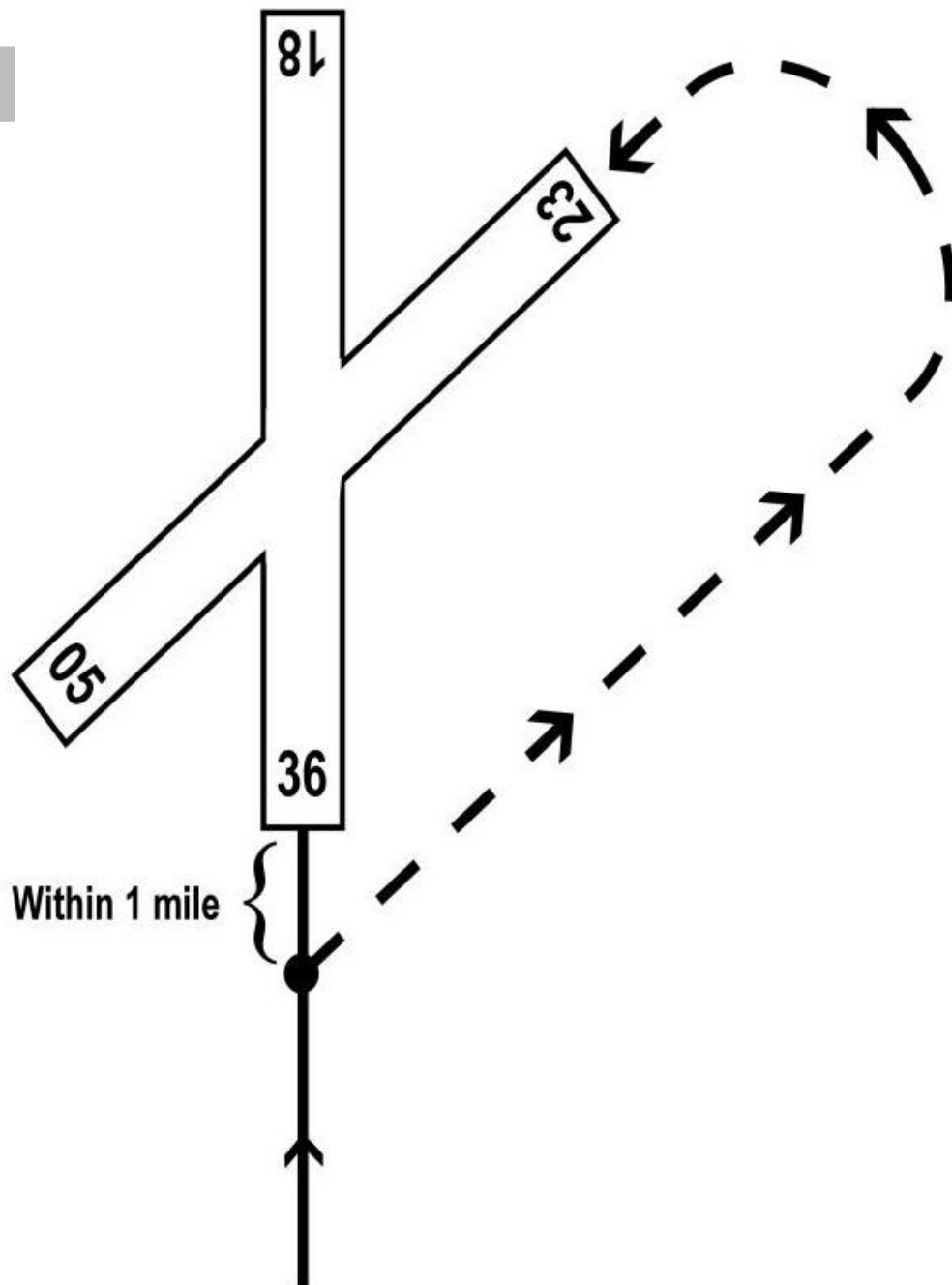
**Malas condiciones meteorológicas**

**Seguir rumbo de pista 36  
descendiendo a MDA**

**Viraje 1 milla antes de llegar  
para tramo viento en cola de la  
pista 23**

**Al pasar umbral de pista 23,  
viraje 180°**

**Aterrizaje**



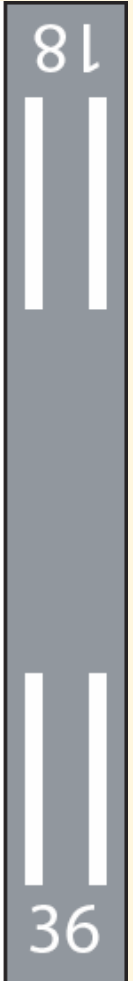
# Conclusiones

El circling es una maniobra muy útil para aproximar y aterrizar en condiciones meteorológicas malas. Pero exige alta capacitación al piloto

Durante la aproximación ILS ir configurando el avión para aterrizar.

Mantener la menor velocidad posible y SIEMPRE referencias visuales al llegar al MDA. Si no hay visibilidad, ir a otro aeropuerto

Al alcanzar MDA, viraje de 60° durante 45 segundos y luego volar paralelo a la pista (tramo viento en cola).  
Aviones pequeños, virar 180° al estar abeam con cabecera  
Aviones grandes, sobrepasar cabecera durante 20 segundos antes de virar



# Agradecimientos

En primer lugar a Wally Roberts, en cuyos artículos me basé para hacer una gran parte de la presentación.

El señor Roberts es un comandante retirado de aviación comercial, antiguo presidente del Comité de la FAA, ALPA TERPS y en la actualidad esta activo como CFII

Por supuesto, al equipo de IVAO que ha puesto a nuestra disposición un excelente curso de formación

Y, por último, a todos aquellos que se han molestado en leerme

# Gracias a todos